

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Makoto OHTAKE et al.
Title: REGENERATION OF DIESEL PARTICULATE FILTER
Appl. No.: Unassigned
Filing Date: 10/28/2003
Examiner: Unassigned
Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- Japanese Patent Application No. 2002-347394 filed 11/29/2002.

Respectfully submitted,

Date: October 28, 2003

By 

FOLEY & LARDNER
Customer Number: 22428
Telephone: (202) 672-5414
Facsimile: (202) 672-5399

Richard L. Schwaab
Attorney for Applicant
Registration No. 25,479

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年11月29日
Date of Application:

出願番号 特願2002-347394
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2002-347394]

出願人 日産自動車株式会社
Applicant(s):

2003年 8月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3067751

【書類名】 特許願

【整理番号】 NM02-00675

【提出日】 平成14年11月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F01N 3/02

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 大竹 真

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 川島 純一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 筒本 直哉

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 田畑 宗広

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 近藤 光徳

【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075513

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 政喜

【選任した代理人】

【識別番号】 100084537

【弁理士】

【氏名又は名称】 松田 嘉夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706786

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 排気浄化装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

排気通路にパティキュレートを捕集するフィルタを備え、
フィルタの再生時期になると排気温度を第 1 目標排気温度まで上昇させてフィルタの再生処理を行うエンジンの排気浄化装置において、
再生処理中に所定の減速時になったか否かを判定する減速時判定手段と、
この判定結果より再生処理中に減速時になったとき、前記第 1 目標排気温度よりも低い第 2 目標排気温度が得られるように排気温度を制御する排気温度制御手段と、
同じく再生処理中に減速時になったとき、排気流量を増量側に制御する排気流量制御手段と
を備えることを特徴とする排気浄化装置。

【請求項 2】

排気流量制御手段が排気流量を増量側に制御する場合に排気流量が予め定めた上限値を超えないように制限することを特徴とする請求項 1 に記載の排気浄化装置。

【請求項 3】

排気温度の第 2 目標排気温度への上昇を、燃料噴射時期の遅角により達成することを特徴とする請求項 1 に記載の排気浄化装置。

【請求項 4】

排気温度の第 2 目標排気温度への上昇を、ポスト噴射により達成することを特徴とする請求項 1 に記載の排気浄化装置。

【請求項 5】

吸気絞り弁を備える場合に、排気流量制御手段はこの吸気絞り弁であることを特徴とする請求項 1 に記載の排気浄化装置。

【請求項 6】

可変容量機構を有するターボ過給機を備える場合に、排気流量制御手段はこの

可変容量機構であることを特徴とする請求項 1 に記載の排気浄化装置。

【請求項 7】

EGR 装置を備える場合に、排気流量制御手段はこの EGR 装置であることを特徴とする請求項 1 に記載の排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はディーゼルエンジンの排気パーティキュレートを処理する排気浄化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

ディーゼルエンジンから排出される排気パーティキュレートを処理するために、排気系にパーティキュレートを捕集するフィルタを配置し、フィルタに所定量のパーティキュレートが堆積したとき、フィルタ温度を上昇させてフィルタに堆積しているパーティキュレートを燃焼処理する、いわゆるフィルタの再生処理を行うものが各種提案されている（特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 5-44437 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、フィルタの再生処理中に、急減速が行われると、排気流量が急減少する。この場合に、フィルタに流入する排気はパーティキュレートの燃焼に必要な酸素を供給するほか、燃焼した熱を奪ってフィルタ下流に排出するという冷却機能をも有しているため、このように再生処理の途中で排気流量が急減少すると、フィルタの熱が逃げずらくなりかつフィルタに捕集されているパーティキュレートは燃焼し続けるため、フィルタのベッド温度が急上昇して限界ベッド温度を超えかねない。

【0005】

これに対処するためフィルタ再生処理の途中で急減速が行われたときには再生処理を中止することが考えられる。しかしながら、運転中に減速する機会は多いのであるから、急減速のたびに再生処理を中止するのでは、再生処理の機会を狭めてしまう。

【0006】

また、減速時におけるベッド温度の急上昇はフィルタに捕集されているパーティキュレートに依存するのであるから、パーティキュレートの捕集量が少ない段階で再生処理に入れば、つまり再生処理のインターバルを短くして再生処理の頻度を高めれば、再生処理の途中で減速状態となってもベッド温度の急上昇を抑制することができる、とも考えられる。しかしながら、再生処理のためにはベッド温度が目標ベッド温度（350℃～650℃の範囲）となるように排気温度を上昇させる必要があり、そのため例えばポスト噴射を行うとすれば、このように再生処理の頻度を高めたとき、ポスト噴射を行う機会も増え、燃費の悪化を招く。従って、この方法も得策でない。

【0007】

そこで本発明は、再生処理中に所定の減速時になったか否かを判定し、再生処理中に減速時になったと判定されたときには、排気の冷却機能を取り戻すために排気流量を増量側に制御しつつ、通常の場合（所定の減速時を除くという意味）の第1目標排気温度よりも低い第2目標排気温度が得られるように排気温度を制御することにより、再生処理中に減速状態となった場合でもフィルタのベッド温度の上昇を抑制しつつ再生処理を継続させることを目的とする。

【0008】

一方、上記の従来装置では、フィルタの再生時に車両が減速状態になると、外気からの吸気量を制限し排気還流量を増加させて、高温の排気を多量に吸気に混入させ、これにより吸気温度を上昇させ、排気の昇温状態を維持するようにしている。しかしながら、従来装置は、排気の昇温を目的とするものに過ぎず、再生処理中の減速によってフィルタのベッド温度が上昇してしまう点を技術的課題とし、そのベッド温度の上昇を回避しようとする本願発明とは技術的思想が異なる。また、本願発明では減速時の排気温度の目標値は通常の場合より低めているの

であり、排気温度の制御方向が、排気温度を上昇させようとする従来装置とは異なっている。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、排気通路にパティキュレートを捕集するフィルタを備え、フィルタの再生時期になると排気温度を第 1 目標排気温度まで上昇させてフィルタの再生処理を行うエンジンの排気浄化装置において、再生処理中に所定の減速時になったか否かを判定し、この判定結果より再生処理中に減速時になったとき、前記第 1 目標排気温度よりも低い第 2 目標排気温度が得られるように排気温度を制御すると共に、同じく再生処理中に減速時になったとき、排気流量を増量側に制御するように構成する。

【 0 0 1 0 】

【発明の効果】

本発明によれば、再生処理中に所定の減速が行われ、フィルタのベッド温度が上昇しようとするときに、排気流量を増量側に制御するので排気による冷却機能が取り戻され、かつ排気温度が減速状態でない場合よりも低い温度の第 2 目標温度へと制御されるので、フィルタのベッド温度の上昇を抑制しつつ再生処理を継続して行わせることができる。

【 0 0 1 1 】

また、再生処理中に減速が行われたときにも再生処理が継続されるので、再生処理の機会を増大させることができる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 3 】

図 1 は本発明の一実施形態を示す概略構成図である。

【 0 0 1 4 】

図 1 において、1 はディーゼルエンジンで、排気通路 2 と吸気通路 3 のコレクタ部 3 a とを結ぶ E G R 通路 4 に、圧力制御弁（図示しない）からの制御圧力に

応動するダイヤフラム式の E G R 弁 6 (E G R 装置) を備えている。圧力制御弁は、エンジンコントローラ 3 1 からのデューティ制御信号により駆動されるもので、これによって運転条件に応じた所定の E G R 率を得るようにしている。

【 0 0 1 5 】

エンジンにはコモンレール式の燃料噴射装置 1 0 を備える。この燃料噴射装置 1 0 は、主に燃料タンク (図示しない) 、サプライポンプ 1 4 、コモンレール (蓄圧室) 1 6 、気筒毎に設けられるノズル 1 7 からなり、サプライポンプ 1 4 により加圧された燃料は蓄圧室 1 6 にいったん蓄えられ、この蓄圧室 1 6 の高圧燃料が気筒数分のノズル 1 7 へと分配される。

【 0 0 1 6 】

ノズル 1 7 (燃料噴射弁) は、針弁、ノズル室、ノズル室への燃料供給通路、リテーナ、油圧ピストン、リターンスプリングなどからなり、油圧ピストンへの燃料供給通路に三方弁 (図示しない) が介装されている。三方弁 (電磁弁) の O F F 時には、針弁が着座状態にあるが、三方弁が O N 状態になると針弁が上昇してノズル先端の噴孔より燃料が噴射される。つまり三方弁の O F F から O N への切換時期により燃料の噴射開始時期が、また O N 時間により燃料噴射量が調整され、蓄圧室 1 6 の圧力が同じであれば O N 時間が長くなるほど燃料噴射量が多くなる。

【 0 0 1 7 】

E G R 通路 4 の開口部下流の排気通路 2 に、排気の熱エネルギーを回転エネルギーに変換するタービン 2 2 と吸気を圧縮するコンプレッサ 2 3 とを同軸で連結した可変容量ターボ過給機 2 1 を備える。タービン 2 2 のスクロール入口に、アクチュエータ 2 5 により駆動される可変ノズル 2 4 (可変容量機構) が設けられ、エンジンコントローラ 3 1 により、可変ノズル 2 4 は低回転速度域から所定の過給圧が得られるように、低回転速度側ではタービン 2 2 に導入される排気の流速を高めるノズル開度 (傾動状態) に、高回転速度側では排気を抵抗なくタービン 2 2 に導入させノズル開度 (全開状態) に制御する。

【 0 0 1 8 】

上記のアクチュエータ 2 5 は、制御圧力に応動して可変ノズル 2 6 を駆動する

ダイヤフラムアクチュエータ 26 と、このダイヤフラムアクチュエータ 26 への制御圧力を調整する圧力制御弁 27 とからなり、可変ノズル 24 の実開度が目標ノズル開度となるように、デューティ制御信号が作られ、このデューティ制御信号が圧力制御弁 27 に出力される。

【0019】

コレクタ 3a 入口には、アクチュエータ 43 により駆動される吸気絞り弁 42 (吸気絞り装置) が設けられている。上記のアクチュエータ 43 は、制御圧力に応動して吸気絞り弁 42 を駆動するダイヤフラムアクチュエータ 44 と、このダイヤフラムアクチュエータ 44 への制御圧力を調整する圧力制御弁 45 とからなり、吸気絞り弁 42 が目標開度まで閉じられるように、デューティ制御信号が作られ、このデューティ制御信号が圧力制御弁 45 に出力される。

【0020】

アクセルセンサ 32、エンジン回転速度とクランク角度を検出するセンサ 33、水温センサ 34、エアフローメータ 35 からの信号が入力されるエンジンコントローラ 31 では、これらの信号に基づいて目標 EGR 率と目標過給圧とが得られるように EGR 制御と過給圧制御を協調して行う。

【0021】

排気通路 2 には排気中のパティキュレートを捕集するフィルタ 41 が設置される。フィルタ 41 のパティキュレートの堆積量が所定値に達すると、排気温度を上昇させてフィルタ 41 に堆積しているパティキュレートを燃焼除去する。

【0022】

フィルタ 41 の圧力損失 (フィルタ 41 の上流と下流の圧力差) を検出するために、フィルタ 41 をバイパスする差圧検出通路に差圧センサ 36 が設けられる。

【0023】

この差圧センサ 36 により検出されるフィルタ 41 の圧力損失 ΔP は、温度センサ 37 からのフィルタ入口温度 T_1 、温度センサ 38 からのフィルタ出口温度 T_2 と共にエンジンコントローラ 31 に送られ、主にマイクロプロセッサで構成されるエンジンコントローラ 31 では、これらに基づいてフィルタ 41 の再生処

理を行う。

【0024】

フィルタ 41 の再生処理を行うこうしたエンジンを前提として、本発明では

- (1) 再生処理の途中で急減速時になったか否かを判定し、
- (2) 再生処理の途中で急減速時になったときには通常の場合（急減速時を除くという意味）の目標排気温度（第 1 目標排気温度）よりも低い目標排気温度（第 2 目標排気温度）を設定し、
- (3) 排気流量を増量側に制御しつつこの第 2 目標排気温度が得られるように排気温度を制御する。

【0025】

これについてさらに説明すると、この実施形態では、後述する図 3 により再生処理フラグを設定するのであるが、この場合に図 3 のステップ 4 での再生実施条件より減速時を除いている。つまり、差圧センサ 36 により検出されるフィルタ 41 の圧力損失 ΔP が再生開始判定値 ΔP_{Hmax} を超えても減速時には再生処理フラグ = 1 とならないようにしている。減速時に再生処理を行わせないようにしている理由は、再生処理の途中で急減速が行われた場合のフィルタ 41 のベッド温度の急上昇を回避するためである。これを図 2 を参照して説明すると、図 2 は再生処理の途中で急減速が行われた場合の排気流量、排気温度、ベッド温度の動きをモデルで示している。

【0026】

減速時に再生処理を開始する場合と、図 2 のように再生の途中で急減速が行われた場合とでは厳密には同じでないが、急減速がフィルタ 41 のベッド温度に与える影響では同じである。すなわち、フィルタ 41 の再生処理の途中で急減速のためアクセルペダルを素早く戻すと、急激に排気流量が減少する（図 2 第 3 段目の破線参照）。フィルタ 41 に流入する排気はフィルタ 41 におけるパティキュレートの燃焼に必要な酸素を供給するほか、燃焼した熱を奪ってフィルタ 41 下流に排出するという冷却機能をも有しているため、このように再生処理の途中で排気流量が急減少すると、フィルタ 41 の熱が逃げずらくなりかつフィルタ 41 に捕集されているパティキュレートは燃焼し続けるため、フィルタ 41 のベッド

温度が急上昇して限界ベッド温度を超える可能性がある（図2最下段の破線参照）。

【0027】

減速時に再生処理を開始する場合も同様であり、減速による排気流量の減少によりフィルタ41のベッド温度が急上昇して限界ベッド温度を超えかねないのである。そこで、減速時には再生処理に入らないようにするため、図3のステップ4での再生実施条件より減速時を除くようにしたものである。

【0028】

しかしながら、運転中に減速する機会は多いのであるから、減速時を再生処理を行わない運転条件にしているのでは、再生処理の機会を狭めてしまうことになっている。

【0029】

また、再生処理中に急減速が行われたときには図2で前述したように減速による排気流量の減少を受けてフィルタ41のベッド温度が急上昇し限界ベッド温度を超えかねない。

【0030】

そこで、再生処理中に急減速が行われたときでも、フィルタ41のベッド温度が限界ベッド温度を超えないように配慮しながら再生処理を継続して行うことができないか、と本発明の発明者が考慮した結果、創出されたのが本発明である。すなわち、本発明では急減速を判定したとき（図2第2段目のように急減速フラグ＝1となったとき）、排気流量を増量側に制御してほぼ急減速前の値を保持させつつ（図2第3段目の実線参照）、目標排気温度を通常時の値（図2第4段目の第1目標排気温度 t_{Texh1} を参照）より低い値（図2第4段目の第2目標排気温度 t_{Texh2} を参照）へと引き下げ、この第2目標排気温度 t_{Texh2} を目指して排気温度を制御することにより、再生処理の途中で急減速が行われたとしても、フィルタ41のベッド温度を限界ベッド温度を超えさせることなく、再生処理を継続させようとするのである。

【0031】

エンジンコントローラ31により行われるこれら制御の内容を、以下、フロー

チャートに基づいて詳述する。

【 0 0 3 2 】

図 3 は再生処理フラグを設定するためのもので、一定時間毎（例えば 1 0 m s 毎）に実行する。

【 0 0 3 3 】

図 3 においてステップ 1 ではフィルタ 4 1 の圧力損失 ΔP を差圧センサ 3 6 の出力から読み込む。

【 0 0 3 4 】

ステップ 2 では再生処理フラグをみる。再生処理フラグは後述する再生処理条件が成立したとき 1 となるフラグである。エンジン始動時にはゼロに初期設定されているので、再生処理条件の成立する前にはステップ 3、4 に進み、再生処理条件をみる。再生処理条件の成立は、フィルタ 4 1 の圧力損失 ΔP が再生開始判定値 ΔP_{Hmax} を超えかつ再生実施条件にあることである。

【 0 0 3 5 】

ここで、再生実施条件は例えばエンジンの回転速度と燃料噴射量（エンジン負荷相当）により定まる運転条件が所定の領域にある場合に成立する。

【 0 0 3 6 】

アイドル領域（あるいはアイドルに近い低負荷域を含む）では再生実施条件が非成立であるとしている。これは、アイドル領域はもともと排気温度が低く、ポスト噴射及び吸気絞りを行ってもフィルタ 4 1 のベッド温度を目標ベッド温度 t_{Tbed} へと上昇させることができないからである。

【 0 0 3 7 】

このため圧力損失 ΔP が再生開始判定値 ΔP_{Hmax} 以下のときやエンジンの運転条件が再生実施条件にないときにはそのまま今回の処理を終了する。

【 0 0 3 8 】

フィルタ 4 1 の圧力損失 ΔP が再生開始判定値 ΔP_{Hmax} を超えかつエンジンの回転速度と燃料噴射量により定まる運転条件が再生実施条件にあるときには再生処理を行うことができると判断しステップ 5 に進んで再生処理フラグ = 1 とする。

【0039】

この再生処理フラグ＝1により次回からはステップ2よりステップ3へと進むことができないため、そのまま処理を終了する。すなわち、再生処理フラグは、ステップ5で1になった後、後述する再生処理の終了のタイミングでゼロにリセットされるようになっている（図5ステップ37参照）。

【0040】

図4は急減速フラグを設定するためのもので、一定時間毎（例えば10ms毎）に実行する。

【0041】

ステップ11では再生処理フラグをみる。再生処理フラグ＝0であるときにはそのまま今回の処理を終了する。

【0042】

再生処理フラグ＝1であるときにはステップ12に進み急減速フラグ（ゼロに初期設定）をみる。ここでは急減速フラグ＝0であるとして述べると、このときにはステップ13以降に進む。

【0043】

ステップ13ではセンサ33により検出されるエンジン回転速度 N_e を読み込み、ステップ14で前回のエンジン回転速度からの偏差（つまり回転速度の演算周期当たりの変化量） ΔN_e を算出する。 ΔN_e が正の値であれば、減速中であることを、正または負の値であれば加速中または定常状態であることを表す。

【0044】

ステップ15では ΔN_e と所定値 α （正の値）を比較する。 ΔN_e が α 未満であるときには急激な減速中でない、つまり緩やかな減速中、定常時、加速時のいずれかにあると判断しそのまま今回の処理を終了する。

【0045】

ΔN_e が α 以上であるときには急激な減速中であると判断してステップ16に進み急減速フラグ＝1とする。

【0046】

ここで、急減速以外は減速中であっても本制御を実施しない。これは、緩やか

な減速時には排気流量の減少によるフィルタ 41 のベッド温度の上昇もそれほどでなく、従ってベッド温度が限界ベッド温度を超えることはないと判断しているためである。最終的には α はマッチングにより定める。

【0047】

この急減速フラグ = 1 により次回からはステップ 12 よりステップ 13 以降に進むことができない。

【0048】

図 5 は再生処理中の急減速時制御を行うためのもので、一定時間毎（例えば 10ms 毎）に実行する。ここで、急減速時制御は上記（3）の制御であり、排気温度制御と排気流量制御からなり、後述するように排気温度制御フラグ = 1 となったとき図 7 のフローにより排気温度制御が、また排気流量制御フラグ = 1 となったとき図 11 のフローにより排気流量制御が行われる。

【0049】

ステップ 21 では再生処理フラグをみる。再生処理フラグ = 1 であるときにはステップ 22 以降に進む。

【0050】

ステップ 22、23 では今回と前回の急減速フラグをみる。今回に急減速フラグ = 0 であるときにはそのまま今回の処理を終了する。

【0051】

今回に急減速フラグ = 1 であってかつ前回は急減速フラグ = 0 である、つまり今回初めて急減速フラグ = 1 となったときにはステップ 24 ~ 28 に進む。すなわち、ステップ 24 では温度センサ 37、38 により検出されるフィルタ入口温度 $T1$ 、フィルタ出口温度 $T2$ を読み込み、ステップ 25 でこれら温度 $T1$ 、 $T2$ を用いて、

$$rTbed = b1 \times T1 + b2 \times T2 \cdots (1)$$

ただし、 $b1$ 、 $b2$ ：定数、

の式によりフィルタ 41 の現在のベッド温度 $tTbed$ を算出（推定）する。（1）式の $b1$ 、 $b2$ は実験により決まる値である。

【0052】

ステップ 2 6 では目標ベッド温度 $t T b e d$ からこの実ベッド温度 $r T b e d$ を差し引いて目標ベッド温度からの温度差 ΔT を算出する。ここで、目標ベッド温度 $t T b e d$ は、フィルタ 4 1 に堆積したパーティキュレートが自着火して速やかに燃焼する温度（例えば $4 5 0^{\circ}\text{C} \sim 6 5 0^{\circ}\text{C}$ ）である。

【 0 0 5 3 】

ステップ 2 7 ではこの温度差 ΔT より図 6 を内容とするテーブルを検索することにより排気温度制御と排気流量制御からなる急減速時制御を実施するまでのデイレイ時間 $t d l y$ を演算する。デイレイ時間は図 6 のように目標ベッド温度からの温度差 ΔT が大きいほど小さくなる値である。これは、目標ベッド温度からの温度差 ΔT が小さい、つまり急減速開始時に実ベッド温度 $r T b e d$ が目標ベッド温度の近くまで十分に上昇していれば、排気温度をすぐに上昇させる排気温度制御を行わせる必要がないためデイレイ時間を長くしたものである。

【 0 0 5 4 】

ステップ 2 8 ではタイマを起動する。このタイマは急減速フラグがゼロより 1 へと切換わってからの経過時間を計測するためのものである。

【 0 0 5 5 】

今回、前回とも急減速フラグ = 1 であるときにはステップ 2 2、2 3 よりステップ 2 9 以降に進む。ステップ 2 9、3 0 では今回にタイマ値がデイレイ時間以上になっているか否か、前回にタイマ値がデイレイ時間以上であったか否かをみる。今回にタイマ値がデイレイ時間未満であるときにはそのまま今回の処理を終了する。

【 0 0 5 6 】

今回にタイマ値がデイレイ時間以上になり前回にタイマ値がデイレイ時間未満であった、つまり今回初めてタイマ値がデイレイ時間に達したときにはステップ 3 1、3 2 に進み排気温度制御フラグ（ゼロに初期設定） = 1 かつ排気流量制御フラグ（ゼロに初期設定） = 1 とする。

【 0 0 5 7 】

ここで、排気温度制御フラグは後述する図 7 のフローで、また排気流量制御フラグは後述する図 1 1 のフローで使用される。

【0058】

今回、前回ともタイマ値がディレイ時間以上であるときにはステップ29、30よりステップ33、34に進みステップ24、25と同様にして、温度センサ37、38により検出されるフィルタ入口温度 T_1 、フィルタ出口温度 T_2 を用いて、前述の(1)式によりフィルタ41の現在のベッド温度 rT_{bed} を算出する。

【0059】

ステップ35ではこの実ベッド温度 rT_{bed} と限界ベッド温度を比較する。排気温度制御と排気流量制御を開始した当初は実ベッド温度 rT_{bed} が限界ベッド温度を超えていないので、ステップ36に進み、これに対して排気温度制御と排気流量制御を開始した後に何らかの理由で実ベッド温度 rT_{bed} が限界ベッド温度を超えたときには再生処理を中止するため、ステップ37、38での再生処理の終了操作に進む。

【0060】

ステップ36では再生終了か否かをみる。再生終了を判定する方法としては様々な方法が開示されている。いずれの方法でもかまわない。簡単には例えば、再生に要する時間は予め分かっているので、再生処理の開始時に起動したタイマ値がこの時間を超えたとき再生終了と判断させればよい。

【0061】

再生終了タイミングに達していないときには排気温度制御と排気流量制御を継続するためステップ31、32の操作を実行する。

【0062】

一方、再生終了タイミングに達したときには再生処理を終了させるため、ステップ36よりステップ37に進んで再生処理フラグ=0とし、また次回の再生処理中の急減速時に備えるためステップ38で排気温度制御フラグ、排気流量制御フラグ、急減速フラグをいずれもゼロに戻しておく。

【0063】

図7は排気温度制御を行うためのもので、一定時間毎(例えば10ms毎)に実行する。

【 0 0 6 4 】

ステップ 4 1 では排気温度制御フラグをみる。排気温度制御フラグ = 0 であるときにはそのまま今回の処理を終了する。

【 0 0 6 5 】

排気温度制御フラグ = 1 であるときにはステップ 4 2 に進んでエンジン回転速度 N_e 、エンジン負荷としての燃料噴射量 Q_f を読み込み、これら N_e 、 Q_f により定まる運転条件がポスト噴射により排気温度を第 2 目標排気温度 t_{Texh2} へと上昇させる領域（ポスト噴射域）にあるのか、それともメイン噴射時期の遅角により排気温度を第 2 目標排気温度 t_{Texh2} へと上昇させる領域（メイン噴射時期遅角域）にあるのかをステップ 4 3 でみる。これらポスト噴射域、メイン噴射時期遅角域はエンジン回転速度 N_e と燃料噴射量 Q_f をパラメータとして図 8 のように予め定めている。

【 0 0 6 6 】

運転条件がポスト噴射域にあるときにはステップ 4 4 に進みエンジン回転速度 N_e と燃料噴射量 Q_f から図 9 を内容とするマップを検索することによりポスト噴射量を演算し、これに対して運転条件がメイン噴射時期遅角域にあるときにはステップ 4 3 よりステップ 4 5 に進みエンジン回転速度 N_e と燃料噴射量 Q_f から図 10 を内容とするマップを検索することによりメイン噴射時期遅角量を演算する。

【 0 0 6 7 】

図 9、図 10 の特性は第 2 目標排気温度 t_{Texh2} が得られるように予め設定したものである。第 2 目標排気温度 t_{Texh2} は一定値であり、運転条件が相違しても一定値の第 2 目標排気温度 t_{Texh2} が得られるように、ポスト噴射量、メイン噴射時期遅角量を低負荷になるほどまた低回転速度になるほど大きくなる値で設定している。

【 0 0 6 8 】

このようにして演算されるポスト噴射量とメイン噴射時期遅角量とは燃料噴射量、燃料噴射時期を演算するための図示しないフローにおいて用いられ、ポスト噴射やメイン噴射時期の遅角が行われる。

【 0 0 6 9 】

図 1 1 は排気流量制御を行うためのもので、一定時間毎（例えば 1 0 m s 毎）に実行する。

【 0 0 7 0 】

ステップ 5 1 では排気流量制御フラグをみる。排気流量制御フラグ = 0 であるときにはそのまま今回の処理を終了する。

【 0 0 7 1 】

排気流量制御フラグ = 1 であるときにはステップ 5 2 に進んで排気流量が増える側（排気流量を増加させる方向）に E G R 弁開度（E G R 弁 6 の開度）、可変ノズル開度（可変ノズル 2 4 のノズル開度）、吸気絞り弁開度（吸気絞り弁 4 2 の開度）を制御する。

【 0 0 7 2 】

E G R 弁開度、可変ノズル開度及び吸気絞り弁開度と排気流量との間には図 1 2 に示す関係があり、また、同図の特性は運転条件（N e、Q f）により変化するので、最終的には図 1 3 に示したように運転条件に応じて目標 E G R 弁開度、目標可変ノズル開度、目標吸気絞り弁開度の特性を求めてこれをマップにしておき、そのときの運転条件に応じて当該マップを検索することにより、目標 E G R 弁開度、目標可変ノズル開度、目標吸気絞り弁開度を演算させればよい。

【 0 0 7 3 】

E G R 弁 6、可変ノズル 2 4、吸気絞り弁 4 2 は、図 1 1 の排気流量制御においては排気流量制御手段であり、ここでは 3 つの排気流量制御手段を同時に作動させているが、これに限らず少なくとも 1 つの排気流量制御手段をさせればよい。

【 0 0 7 4 】

ステップ 5 3 ではエアフロメータ 3 5 より検出される吸入空気流量 Q a、燃料噴射量 Q f、温度センサ 3 7 により検出されるフィルタ入口温度 T 1 [℃]、差圧センサ 3 6 により検出される圧力損失 Δ P を読み込み、これらを用いて

$$r Q_{exh} = A \times (Q_a + \sigma_2 \times \sigma_1 \times Q_f) \\ \times \{ P_0 / (273 + 20) \times (273 + T_1) / (P_0 + \Delta P) \} \cdots (2)$$

ただし、 A : 定数、

σ_1 : 燃料密度 (一定値)、

σ_2 : 排気密度 (一定値)、

P_0 : 大気圧、

の式により実排気流量 rQ_{exh} を算出 (推定) する。(2) 式において $\{P_0 / (273+20) \times (273+T_1) / (P_0 + \Delta P)\}$ の項は基準状態 (20℃、大気圧) への換算係数である。

【0075】

ステップ55ではこの実排気流量 rQ_{exh} と上限値 Q_{max} を比較する。ここで、上限値 Q_{max} は図14のように定めている。すなわち、排気流量と再生処理中のベッド温度との間には図14に示す関係があり、排気流量を増やせばよいというものでなく、排気流量を増やし過ぎると却って再生処理中のベッド温度を低下させてしまうことになる。そこで、排気流量制御に上限値 Q_{max} を定めておき、この上限値 Q_{max} と限界ベッド温度に対する排気流量 (下限値) との間を制御範囲とするのである。

【0076】

実排気流量 rQ_{exh} が上限値 Q_{max} 以下に収まっているときにはそのまま今回の処理を終了し、実排気流量 rQ_{exh} が上限値 Q_{max} を超えているときにはステップ56に進んで目標 EGR 弁開度、目標可変ノズル開度、目標スロットル弁開度を排気流量が減る側に補正する。言い換えると、目標目標 EGR 弁開度、目標可変ノズル開度、目標吸気絞り弁開度のマップ値は、排気流量が図14に示す制御範囲内に収まるように予め定めているのであるが、何らかの原因により実排気流量が上限値を超えて大きくなることもあるかもしれないので、ステップ55、56を追加し、確実に実排気流量が上限値を超えることがないようにしているのである。

【0077】

ここで本実施形態の作用を説明する。

【0078】

本実施形態 (請求項1に記載の発明) によれば、再生処理中に急減速が行われ

、フィルタ 41 のベッド温度が急上昇しようとするときに、排気流量を増量側に制御するので（図 2 第 3 段目の実線参照）、排気による冷却機能を取り戻され、かつ排気温度が急減速状態でない場合よりも低い温度の第 2 目標温度へと制御されるので（図 2 第 4 段目の実線参照）、フィルタ 41 のベッド温度の急上昇を抑制しつつ再生処理を継続して行わせることができる。

【0079】

また、再生処理中に急減速が行われたときにも再生処理が継続されるので、再生処理の機会を増大させることができる。

【0080】

また、排気流量を増加させることで、フィルタ 41 のベッド温度の上昇を抑制することができるが、排気流量が過度に多いと却ってフィルタのベッド温度を低下させることになり、再生効率が低下してフィルタの再生が不完全な状態で終了することがあり得るのであるが、本実施形態（請求項 2 に記載の発明）によれば、排気流量を増量側に制御する場合に予め定めた上限値 Q_{max} を超えないようにするので（図 11 のステップ 55、56）、フィルタ 41 のベッド温度が下がり過ぎることを防止して再生効率を上げることができる。

【0081】

請求項 1 に記載の急減速時判定手段の機能は図 4 のフローにより、排気温度制御手段の機能は図 5、図 7 のフローにより、排気流量制御手段の機能は図 5、図 11 のフローにより果たされている。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態を示す概略構成図。

【図 2】 本実施形態の作用を説明するための波形図。

【図 3】 再生処理フラグの設定を説明するためのフローチャート。

【図 4】 急減速フラグの設定を説明するためのフローチャート。

【図 5】 フィルタ再生処理中の急減速時制御を説明するためのフローチャート。

【図 6】 デイレイ時間の特性図。

【図 7】 排気温度制御を説明するためのフローチャート。

【図 8】 運転領域図。

【図 9】 ポスト噴射量の特性図。

【図 1 0】 メイン噴射時期遅角量の特性図。

【図 1 1】 排気流量制御を説明するためのフローチャート。

【図 1 2】 E G R 弁開度、可変ノズル開度及び吸気絞り弁開度と排気流量との関係を示す特性図。

【図 1 3】 目標 E G R 弁開度、目標可変ノズル開度及び目標吸気絞り弁開度の特性図。

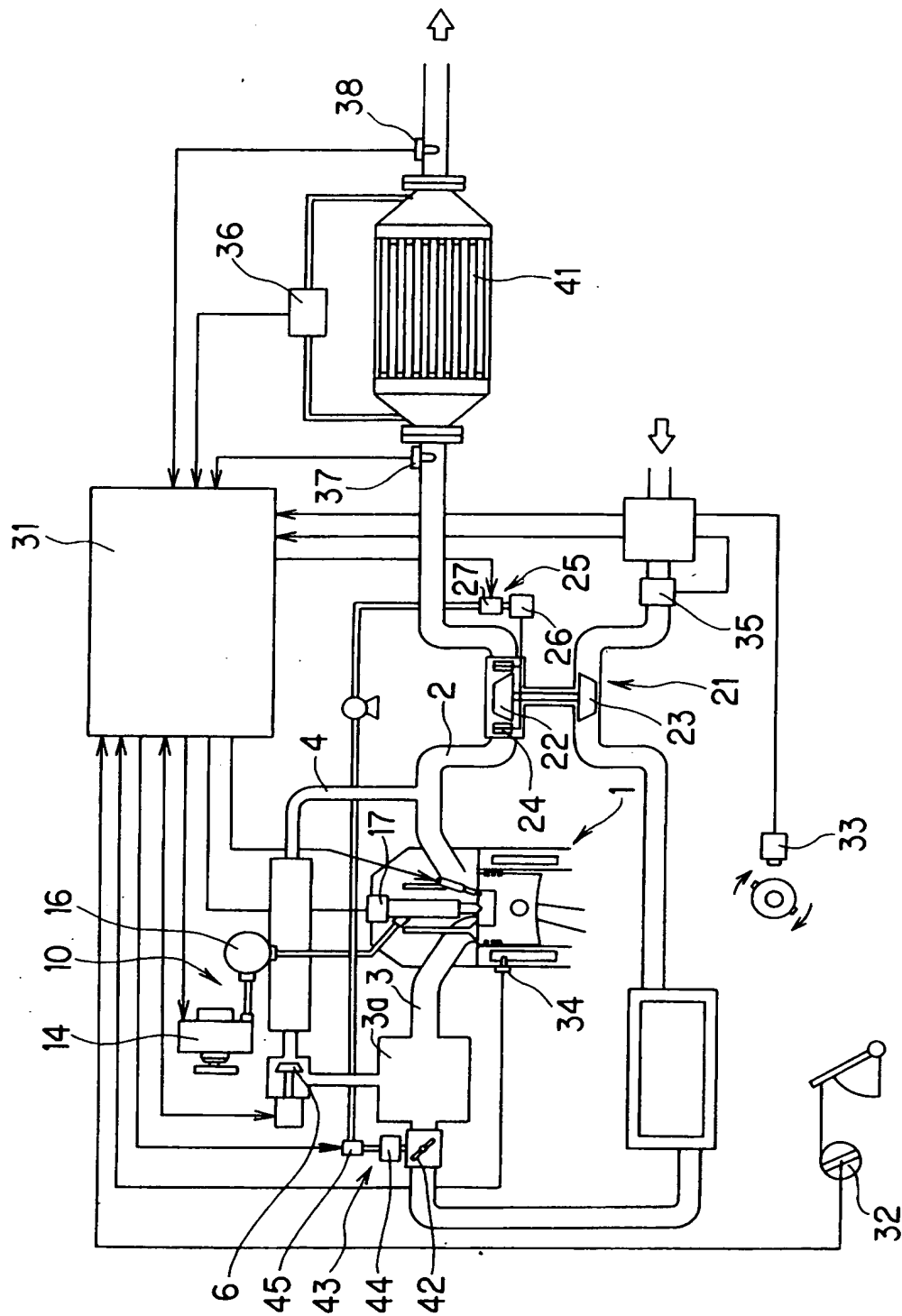
【図 1 4】 排気流量と再生処理中のベッド温度との関係を示す特性図。

【符号の説明】

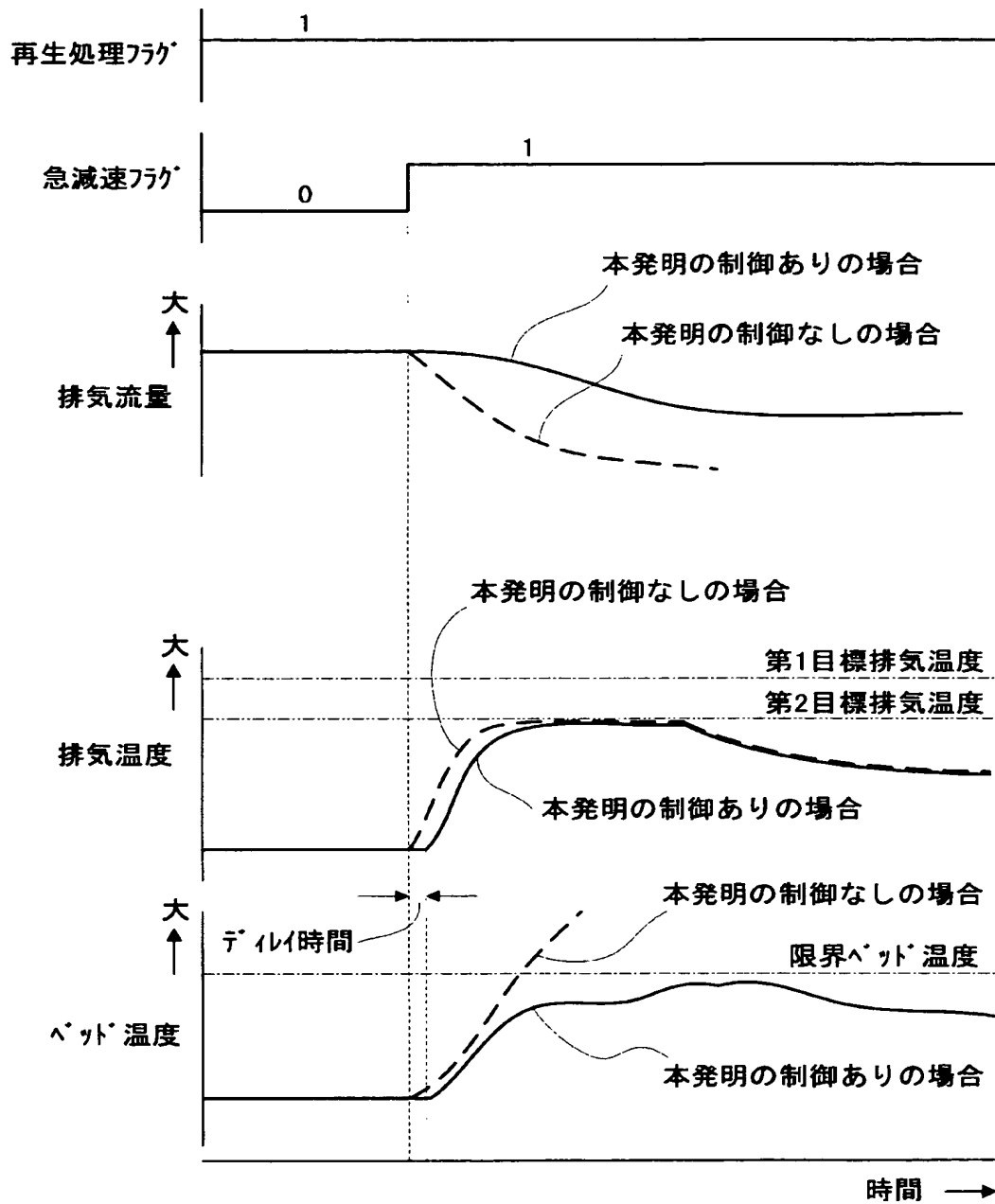
- 1 エンジン
- 6 E G R 弁 (E G R 装置)
- 1 7 ノズル (燃料噴射弁)
- 2 1 可変容量ターボ過給機
- 2 4 可変ノズル (可変容量機構)
- 3 1 エンジンコントローラ
- 3 3 クランク角センサ
- 3 6 差圧センサ
- 3 7、3 8 温度センサ
- 4 1 フィルタ
- 4 2 吸気絞り弁

【書類名】 図面

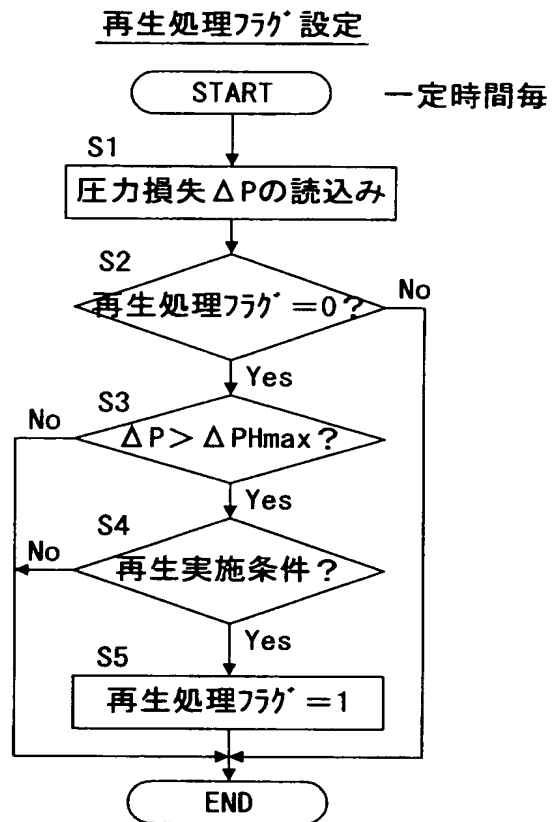
【図 1】



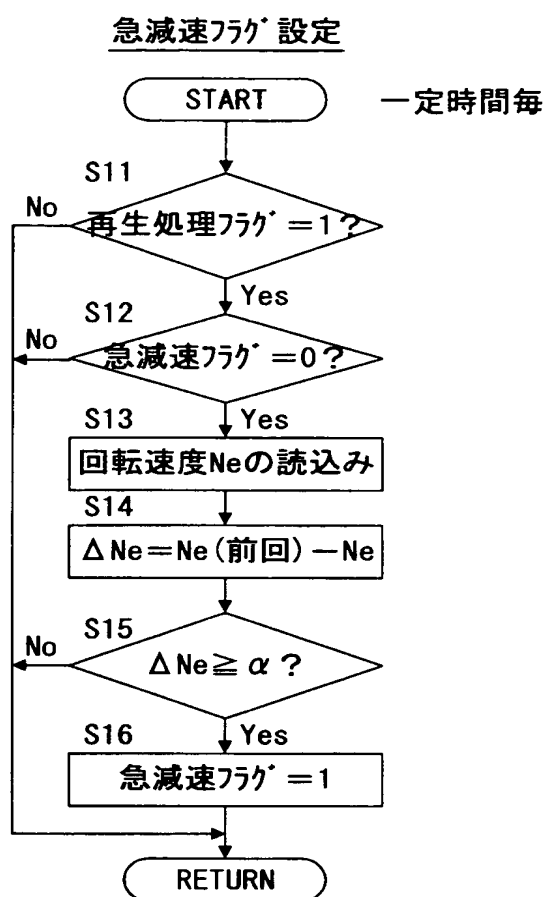
【図 2】



【図 3】

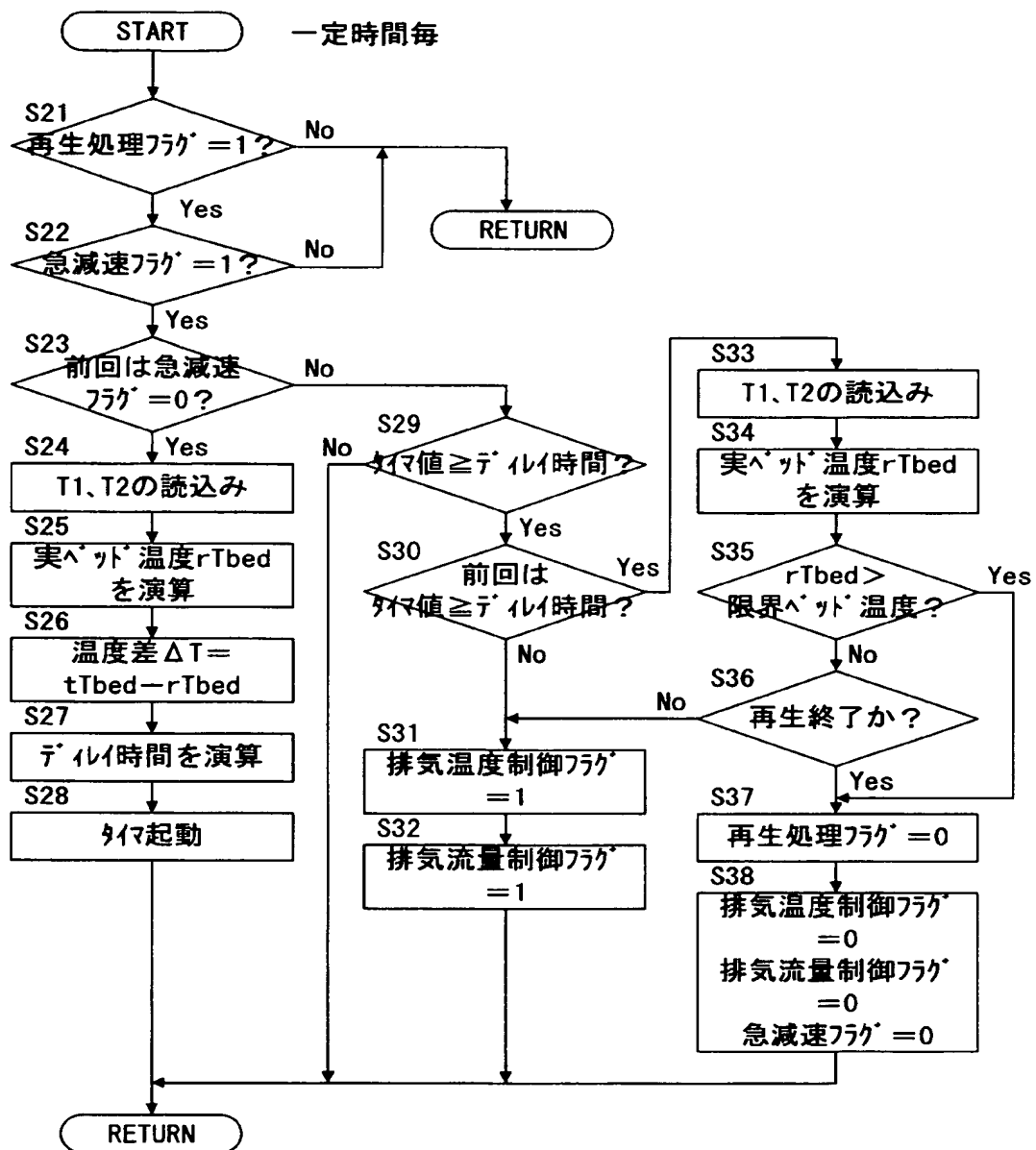


【図 4】

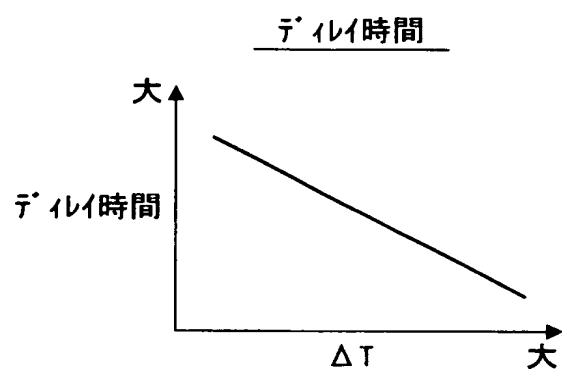


【図 5】

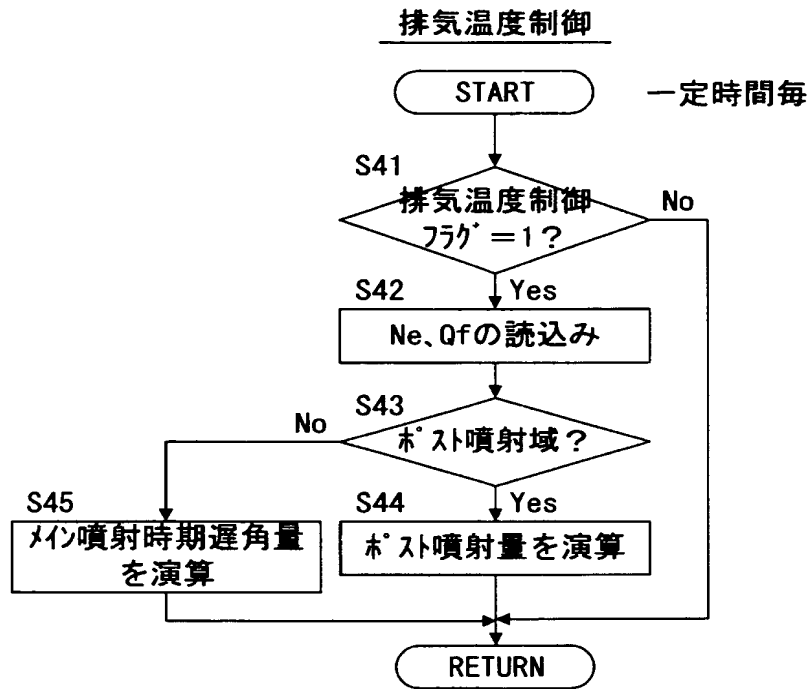
再生処理中の急減速時制御



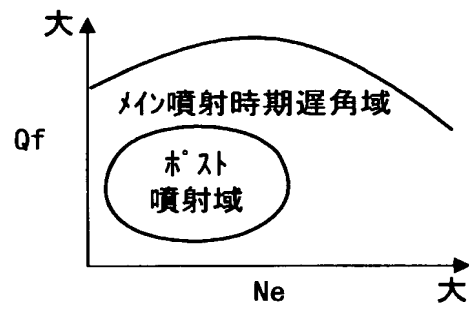
【図 6】



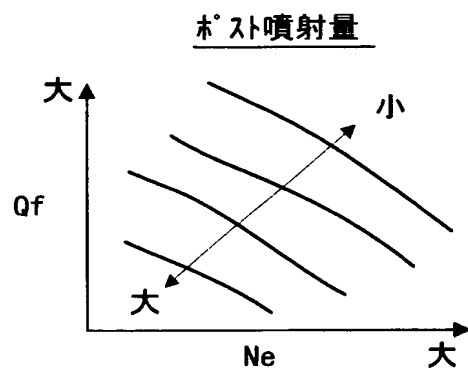
【図 7】



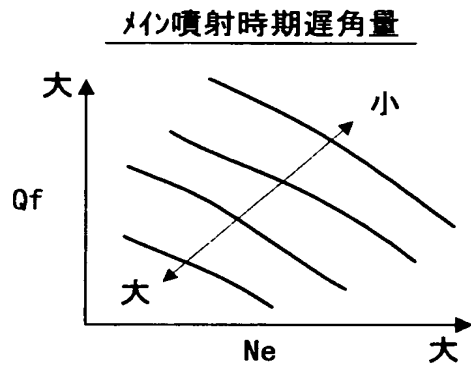
【図 8】



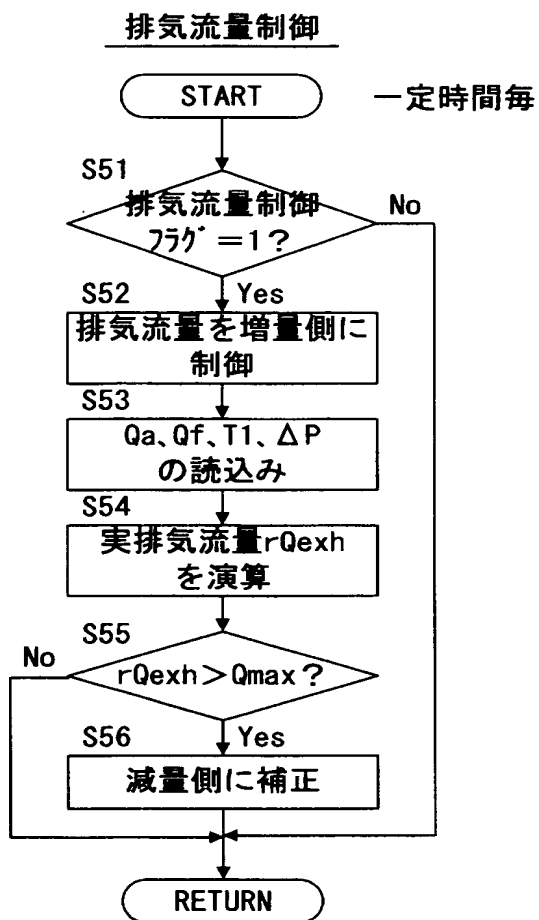
【図 9】



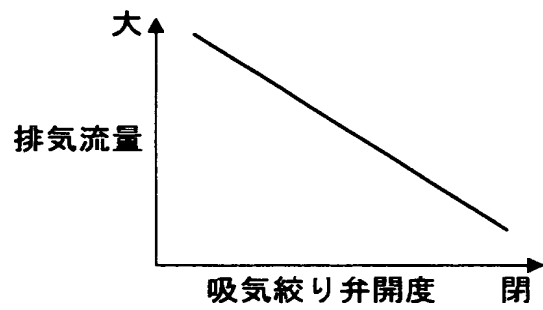
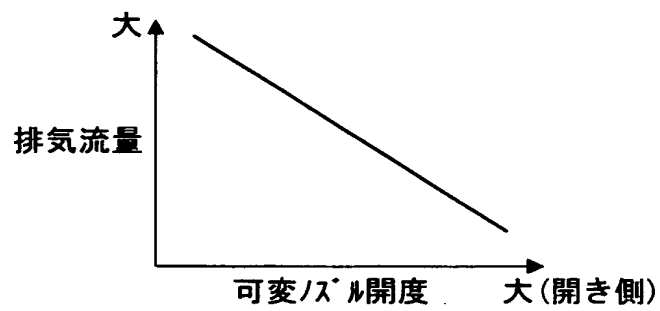
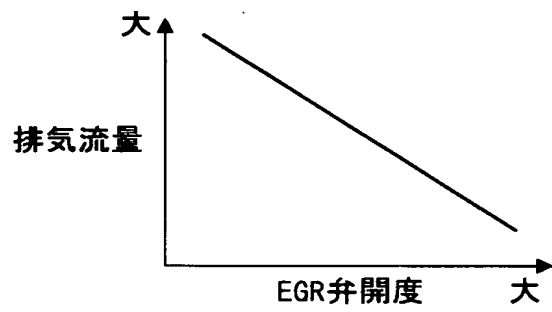
【図 1 0】



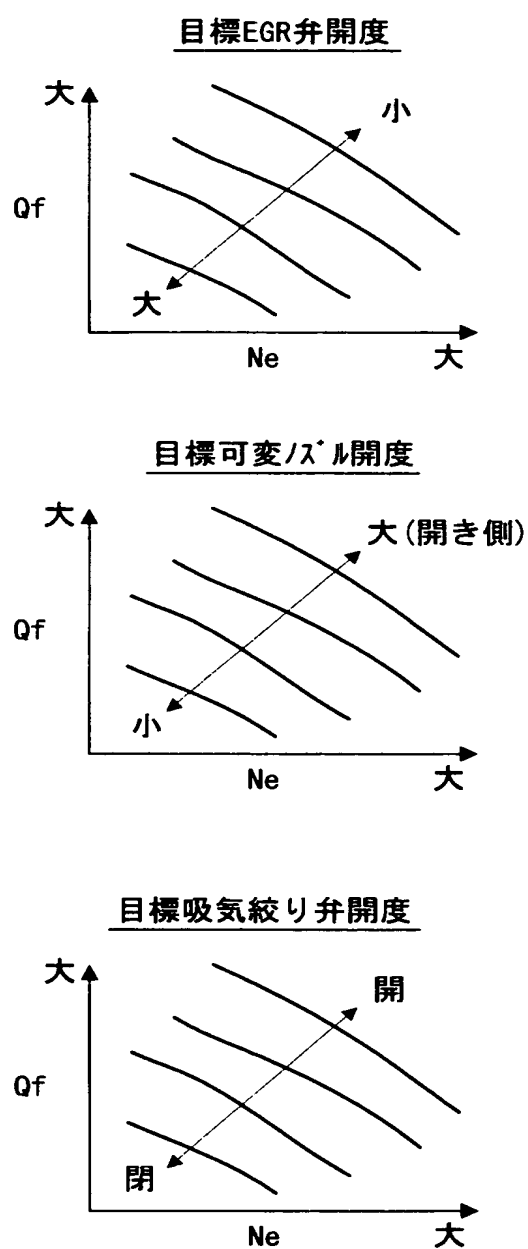
【図 11】



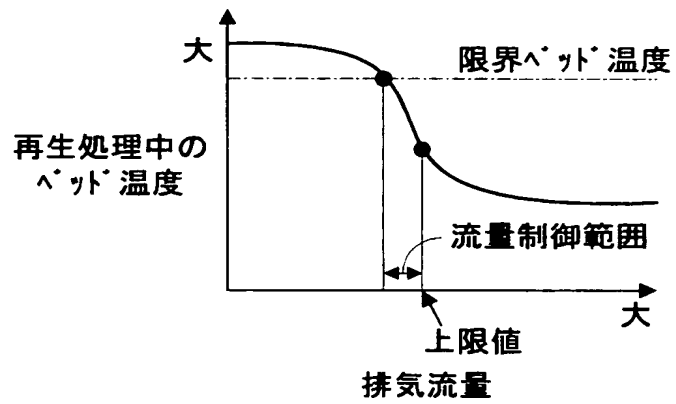
【図 12】



【図 1 3】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 再生処理中に減速状態となった場合でもフィルタのベッド温度の上昇を抑制しつつ再生処理を継続させる。

【解決手段】 排気通路（２）にパティキュレートを捕集するフィルタ（４１）を備え、フィルタ（４１）の再生時期になると排気温度を第１目標排気温度まで上昇させてフィルタ（４１）の再生処理を行うエンジンの排気浄化装置において、再生処理中に減速時になったか否かを判定する減速時判定手段（３１）と、この判定結果より再生処理中に減速時になったとき、前記第１目標排気温度よりも低い第２目標排気温度が得られるように排気温度を制御する排気温度制御手段（３１）と、同じく再生処理中に減速時になったとき、排気流量を増量側に制御する排気流量制御手段（３１）とを備える。

【選択図】 図１

特願 2 0 0 2 - 3 4 7 3 9 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 9 9 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

氏 名

日産自動車株式会社